

УДК 631.84:631.5:633.34

**Бикін А. В., д.с.-г.н., професор, член-кор. НААН України,
Козачок О. Л., аспірант (Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ)**

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙ ТА ЯКІСТЬ СОЇ ЗА ПРЯМОЇ СІВБИ (БЕЗ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ)

Висвітлено результати досліджень по вивченню впливу удобрення на врожай та якість сої за прямої сівби (без обробітку ґрунту).

Найвищу врожайність та найкращу якість було отримано за внесення $N_{40}P_{60}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$. Проте перший показник порівняно з аналогічними варіантами за традиційного обробітку був нижчим на 1,05–1,07 т/га. Крім того, вміст «сирого» протеїну був нижчим на 2,30–2,40%, а жиру більшим на 0,50–0,80%.

Ключові слова: соя, врожай, якість, добрива, пряма сівба, традиційний обробіток ґрунту.

Вступ. Обробіток ґрунту є найбільш енергоємним та витратним процесом. На нього припадає 40% енергетичних і 25% трудових витрат від загального їх обсягу. Сучасний економічний виклик сільському господарству України небезпідставно спонукає виробників здійснювати пошук ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських рослин. Тому кожний прийом обробітку ґрунту повинен бути раціональним, а окупність витрат максимальною.

Сучасна система землеробства No-till (нульовий обробіток), яку ще називають системою прямої сівби [1], достатньо обґрунтовано набуває стрімкого поширення в останні десятиріччя. Існує багато досліджень та напрацювань з впровадження прямої сівби агровиробниками країн Європи, Америки, Африки та Азії, проте з різних причин ця технологія застосовується на відносно невеликих площах.

Прибічники прямої сівби в Австралії, Бразилії, Аргентині та ін. стверджують те, що нульовий обробіток ефективний за будь-яких ґрунтово-кліматичних умов. У Латинській Америці не ведеться ніяких дискусій з приводу технологій обробітку, оскільки ця технологія безумовно є передовою. В європейських країнах, зокрема Франції і Великій Британії, де польові досліді ведуться з 70-х років минулого століття, нульовий обробіток є другорядним. Основними причинами цього стали невеликі розміри ферм, несприятливі ґрунтово-кліматичні умови, відсутність бажаного ефекту на перших етапах використання [2].

За даними Сайка В. Ф., нульова технологія для умов України є перспективною, хоч і систематичних досліджень не так багато, як у передових країн світу. Наприклад, корпорація «Агро-Союз» Дніпропетровської області впровадила цю систему землеробства і отримала позитивні результати [3].

За дослідженнями Едвардса А.С. мінімізація обробітку ґрунту чи повна відмова від нього збільшує порівняно з традиційним способом рівень накопичення вологи, посилює диференціацію ґрунтового шару за вмістом елементів живлення та змінює активність мікробіоти в ньому. Все це безпосередньо впливає на кількість та доступність елементів живлення [4].

Дослідження впливу нульового обробітку (прямої сівби) на продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема сої, активно вивчається в провідних країнах світу. Було встановлено, що скорочення обробітку ґрунту суттєво впливає на врожайність просапних культур, що вирощуються у сівозміні із пшеницею. Наприклад, урожайність кукурудзи, зернового сорго, сої та соняшнику за прямої сівби були вищими на 11–26%, ніж за використання традиційної системи [5].

Якщо враховувати позитивні та негативні аспекти цієї системи землеробства, варто звернути увагу на те, що тривалість періоду входу у нульовий обробіток сягає 10-ти років. У перші 5 років відбувається відновлення ґрунтових агрегатів, знижується вміст органічної речовини, рослинні рештки накопичуються повільно. У наступні 5 років застосування нульового обробітку підвищується щільність верхнього шару ґрунту, починається активне накопичення решток та органічної речовини. Вивчення шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема сої у перші роки застосування технології прямої сівби для зони Лісостепу є актуальним.

Метою дослідження було вивчення впливу добрив на продуктивність та якість сої за прямої сівби (без обробітку ґрунту).

Матеріали та методика досліджень. Дослідження з агрохімічної оцінки використання різних норм азотних добрив на фоні $P_{60}K_{60}$ за прямої сівби сої порівнювалися з аналогічними варіантами за оранки. Робота проводилася впродовж 2013–2014 рр. у польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна НУБіП України (Бориспільський р-н Київська обл.). Площа посівної ділянки становила 100 м², площа облікової – 54 м², повторність досліду – трикратна.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилувато-легкосуглинковий на лесі, який характеризувався слабкокислою реакцією ґрунтового розчину, низьким вмістом мінерального азоту, висо-

ким ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору і калію та середнім – обмінними кальцієм та магнієм.

Варіанти з різними нормами азотних добрив на фоні фосфорно-калійних ($P_{60}K_{60}$) вивчалися за прямої сівби та традиційного обробітку ґрунту. У контрольному варіанті вносили $P_{60}K_{60}$, у всіх інших дози азоту кратно зростали від N_{20} до N_{80} з кроком N_{20} .

Сівбу насіння сої сорту Мерлін першої репродукції (внесений до Державного реєстру сортів з 2008 року) здійснювали сівалкою нульового циклу SuperWalter W1770. На ділянках із прямою сівбою проводилась заробка мінеральних добрив дискатором Vaderstad Carrier 400 на глибину 3–4 см. Система традиційного обробітку ґрунту включала наступні прийоми: дискування попередника (10–12 см), зяблеву оранку (25–27 см), передпосівну культивуацію (10–12 см).

Для закладки досліду використовувалися наступні мінеральні добрива: аміачна селітра NH_4NO_3 (ГОСТ 2-85), амофос $NH_4H_2PO_4$ (ГОСТ 18918-85) і калій хлористий KCl (ГОСТ 4568-95). Відбір зразків рослин сої, проведення лабораторних аналізів та біометричних вимірів здійснювалося відповідно існуючих методик [6].

Результати та їх обговорення. Умови живлення сої і спосіб обробітку ґрунту значною мірою визначали величину врожаю. Результати наших досліджень, які проводилися в умовах Лівобережного Лісостепу України, свідчать про те, що для отримання високих врожаїв за ресурсозберігаючої технології потрібно вносити помірні норми азотних добрив (40–60 кг/га) на фоні $P_{60}K_{60}$ (табл. 1).

У контрольному варіанті ($P_{60}K_{60}$) урожайність коливалася у межах від 2,26 до 2,43 т/га. Застосування азотних добрив у нормі 20 кг на фоні фосфорно-калійного живлення обумовлювало її підвищення. Так, приріст врожаю становив 0,74 т/га, що на 31% більше порівняно з контролем. Азотні добрива у нормі N_{80} не впливали на підвищення врожайності, яка була на 0,04–0,17 т/га нижчою порівняно з варіантами, де вносили $N_{20}P_{60}K_{60}$, $N_{40}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$. Це обумовлено гострою потребою в цьому елементі лише на початку росту і розвитку рослин. Після появи бульбочок на коренях сої потреба у додатковому внесенні азотних добрив різко знижується.

Урожайність сої у 2014 р. була вищою, ніж у 2013 р. Це пов'язано із погодними умовами, які склалися у період досліджень. А саме, у липні-серпні 2014 р. кількість опадів була більшою на 26 мм порівняно з аналогічним періодом 2013 р. Що сприяло оптимізації умов росту та розвитку сої.

Таблиця 1

Вплив різних норм азотних добрив на урожайність сої за
прямої сівби, 2013–2014 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до конт-ролю		Зниження урожайності відносно традиційного обробітку*, т/га
	2013 р.	2014 р.	середнє за 2 роки	т/га	%	
P ₆₀ K ₆₀ (контроль)	2,26	2,43	2,35	-	-	-0,45
N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,01	3,15	3,08	0,74	31	-0,69
N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	3,14	3,28	3,21	0,87	37	-1,05
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,16	3,26	3,21	0,87	37	-1,07
N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	3,03	3,05	3,04	0,70	30	-0,89
НР _{0,05} , т/га	0,11	0,14				
S, %	1,23	2,18				

*Різниця між урожайністю сої за прямої сівби і традиційного обробітку у аналогічних варіантах досліджу.

Отримані результати підтвердили зниження урожайності за відсутності попередньої підготовки ґрунту до сівби. За прямої сівби врожайність була на 0,45-1,07 т/га нижчою, ніж за традиційного обробітку. Це зумовлено формуванням оптимальних фізичних характеристик посівного ложа та кореневмісного шару за оранки. Відомо, що на відміну від удобрення чи зрошення полів, механічний обробіток сам по собі не додає ґрунту будь-якої речовини або енергії. Проте він змінює співвідношення об'ємів твердої, рідкої і газоподібної фаз у ґрунтовій системі і впливає на фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні процеси, прискорюючи або уповільнюючи темпи синтезу й руйнування органічної речовини [7].

Соя – це високобілкова культура, головним показником якості зерна якої є вміст «сирого» протеїну. Величина цього показника залежить від біологічних особливостей сорту, тривалості періоду вегетації, погодних умов та технологій вирощування.

За результатами наших досліджень вміст «сирого» протеїну був найнижчим у контролі і становив 37,2% (табл. 2). У варіанті з N₆₀P₆₀K₆₀ цей показник був найвищим і досягав рівня 39,8%, що на

2,70% більше, ніж у контролі. Варто зазначити, що внесення мінеральних добрив у нормах $N_{20}P_{60}K_{60}$, $N_{40}P_{60}K_{60}$ і $N_{80}P_{60}K_{60}$ підвищувало цей показник на 0,30, 1,20 та 0,90% відповідно.

Зерно сої вирощене на ґрунті з низьким рівнем окультурення, як правило, містить 16–17% жиру, а на добре окультуреному – його вміст становить 19–25%. Як показали наші дослідження, азотні добрива на фоні фосфорно-калійних не впливали на вміст жиру у зерні сої. Багато авторів вказують на негативну кореляційну залежність між вмістом «сирого» протеїну та жиру в зерні сої. Тому зменшення вмісту жиру за збільшення кількості білка є природною зворотною кореляцією.

Таблиця 2

Вплив різних норм азотних добрив на показники якості зерна сої за прямої сівби, 2013–2014 рр.

Варіант досліджу	Вміст «сирого» протеїну, %	Приріст вмісту «сирого» протеїну від добрив, %	Зниження вмісту «сирого» протеїну відносно традиційного обробітку*, %	Вміст жиру, %	Приріст вмісту жиру відносно традиційного обробітку*, %
$P_{60}K_{60}$	37,2	-	-4,20	21,1	1,50
$N_{20}P_{60}K_{60}$	37,5	0,30	-2,60	20,5	1,20
$N_{40}P_{60}K_{60}$	38,3	1,20	-2,30	20,3	0,80
$N_{60}P_{60}K_{60}$	39,8	2,70	-2,40	20,3	0,50
$N_{80}P_{60}K_{60}$	38,1	0,90	-1,10	19,7	0,30

*Різниця між вмістом «сирого» протеїну та жиру в зерні за прямої сівби і традиційного обробітку у аналогічних варіантах дослідження.

За традиційного обробітку ґрунту порівняно з прямою сівбою, встановлена тенденція до підвищення вмісту «сирого» протеїну в середньому на 1,10–4,20% та зменшення вмісту жиру на 0,30–1,50% в аналогічних варіантах удобрення.

Висновки. За прямої сівби у варіантах з $N_{40}P_{60}K_{60}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ було отримано найвищу врожайність, яка становила 3,21 т/га. У перші роки застосування прямої сівби врожайність зерна сої була нижчою, порівнюючи з аналогічними варіантами за традиційного обробітку. Внесення азотних добрив на фоні фосфорно-калійних сприяло підвищенню вмісту «сирого» протеїну у варіантах, які досліджувалися, порівняно з контролем. Найвищий рівень цього показника обумовлювало внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, який становив 39,8% за прямої сівби та 40,3% за традицій-

ного обробітку. Мінеральні добрива істотно не впливали на збільшення вмісту жиру. За традиційної системи цей показник був на 0,30-1,50% більшим, ніж за прямої сівби.

1. Косолап М. П. Система землеробства no-till: навч. посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К. : Логос, 2011. – 352 с.
2. Derpsch R. The extend of Conservation Agriculture adoption worldwide: Implication and impact. Paper presented to 3 World Congress on Conservation Agriculture, Derpsch R., Kenya, October 2005, Рр. 1–21.
3. Сайко В. Ф. Система обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – Київ, 2007. – 42 с.
4. Медведев В. В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В. В. Медведев. – Харків : ТОВ «ЕДЕНА», 2010. – 202 с.
5. Тимохов В. No-till в России – время пришло? / В. Тимохов, С. Фаер // Земля и люди. – № 2. – 2007. – С. 116.
6. Агрохімічний аналіз: підручник / [М. М. Городній, В. П. Каленський, А. В. Бикін та ін.]. – К. : Арістей, 2007. – 487 с.
7. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / [І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько та ін.]. – К. : КВІЦ, 2007 – 272 с.

Рецензент: д.с-г.н., професор кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикuli (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Bykin A. V., Doctor of Agricultural Science, Professor, Corresponding Member NASU, Kozachok O. L., Post-graduate Student (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

INFLUENCE OF FERTILIZATION ON YIELD AND QUALITY OF SOYBEANS UNDER DIRECT SOWING (WITHOUT TILLAGE)

Described results of experiments on influence of fertilization on yield and quality of soybeans under direct sowing (without tillage). Highest yield and best quality was obtained with $N_{40}P_{60}K_{60}$ and $N_{60}P_{60}K_{60}$. Yield capacity under traditional tillage with the same fertilization was lower for 1,05-1,07 t/ha. Contents of raw protein was lower for 2,3-2,4% and fat contents was higher for 0,5-0,8%.

Keywords: soybean, yield, quality, fertilizer, direct sowing, traditional tillage.

Быкин А. В., д.с.-г.н., профессор, член-кор. НААН Украины,
Козачок А. Л., аспирант (Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев)

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СОИ ЗА ПРЯМОГО СЕВА (БЕЗ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ)

Представлены результаты исследований по изучению влияния удобрений на урожай и качество сои при прямом севе (без обработки почвы). Наивысшую урожайность и наилучшее качество получено при внесении $N_{40}P_{60}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$. Однако первый показатель по сравнению с аналогичными вариантами при традиционной обработке был ниже на 1,05-1,07 т/га. Кроме того, содержание «сырого» протеина было ниже на 2,3-2,4%, а жира больше на 0,50-0,80%.

Ключевые слова: соя, урожай, качество, удобрения, прямой сев, традиционная обработка почвы.
